

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Toru Kurisu, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: N/A

Filed: June 25, 2003

Examiner: Not Yet Assigned

For: OSCILLATION APPARATUS AND
COMMUNICATION APPARATUS USING
THE SAME

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-201286	July 10, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: June 30, 2003

Respectfully submitted,

By Richard LaCava

Richard LaCava

Registration No.: 41,135

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP

1177 Avenue of the Americas - 41st Floor
New York, New York 10036-2714
(212) 835-1400

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-201286

[ST.10/C]:

[JP2002-201286]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社村田製作所

2003年 6月 6日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3043764

【書類名】 特許願

【整理番号】 20020248

【提出日】 平成14年 7月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01P 1/20

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号
 株式会社村田製作所内

 【氏名】 栗栖 徹

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号
 株式会社村田製作所内

 【氏名】 阿部 博次

【特許出願人】

 【識別番号】 000006231

 【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代理人】

 【識別番号】 100084548

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小森 久夫

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013550

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9004875

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発振器装置および通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電体共振素子が結合する線路と、該線路の端部に接続した能動素子とをそれぞれ含む複数の発振回路を備えた発振器装置において、

前記線路および前記能動素子を形成した基板上に、多重モードの誘電体共振素子を載置するとともに、該誘電体共振素子に発生する、共振周波数の異なった複数の共振モードの磁界を、前記複数の発振回路の線路にそれぞれ結合させた発振器装置。

【請求項 2】 前記発振回路を 2 組設け、該 2 組の発振回路の線路を略平行に配置するとともに、該 2 つの線路の間に前記多重モードの誘電体共振素子を配置し、該誘電体共振素子の 2 つの共振モードの磁界を前記 2 つの線路にそれぞれ結合させたことを特徴とする請求項 1 に記載の発振器装置。

【請求項 3】 前記 2 つの共振モードは、 $TM_{01\delta}$ モードと $TE_{01\delta}$ モードである請求項 2 に記載の発振器装置。

【請求項 4】 前記誘電体共振素子を略円板状をなす誘電体板とした請求項 1, 2 または 3 に記載の発振器装置。

【請求項 5】 前記誘電体共振素子を略正方形板状をなす誘電体板とした請求項 1, 2 または 3 に記載の発振器装置。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の発振器装置を備えた通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、誘電体共振素子を含む発振器装置およびそれを備えた通信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、誘電体フィルタにおいては、周波数の有効利用の目的で、低損失化およ

び周波数選択性の向上化が求められている。これらを実現するために、高い無負荷 Q （以下、単に「 Q_u 」という。）特性を有する誘電体共振素子が用いられている。

【0 0 0 3】

また、誘電体共振素子を備えた発振器においては、低雑音化、および温度特性安定化を実現するために、高い Q_u 特性を有する誘電体共振素子が用いられている。

このような高い Q_u を有する誘電体共振素子として、 $TE_{01\delta}$ モードを利用した誘電体共振素子が有効である。 $TE_{01\delta}$ モードの誘電体共振素子を用いた発振器として①特開 2 0 0 0 - 3 2 3 9 2 3 が示されている。

【0 0 0 4】

ところで、例えば BS 衛星放送と、 CS 衛星通信の信号を1台のコンバータで受信するようにしたものが、特開平 9 - 1 6 2 6 4 6 に開示されている。このような、周波数帯の異なった2つの信号を受信する場合に、それぞれの周波数帯に応じた局部発振器が2つ必要となる。例えば BS 放送用の局部発振周波数は10.678GHz、 CS 放送用の局部発振周波数は11.200GHzである。従来は、それぞれの局部発振器ごとに、それぞれの周波数に応じた $TE_{01\delta}$ シングルモードの共振器を用いていた。すなわち、2個の $TE_{01\delta}$ シングルモード共振器を用いていた。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

このように1台のコンバータで2つの周波数信号を受信するようにすれば、受信装置をある程度小型化・低コスト化できる。しかし、コンバータ内には独立した2つの発振器が設けられることになるため、大幅な小型化・低コスト化はできなかった。

【0 0 0 6】

この発明の目的は、周波数の異なった複数の発振信号を出力する発振器装置の小型化・低コスト化を図ること、およびその発振器装置を備えた通信装置を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

この発明は、誘電体共振素子が結合する線路と、該線路の端部に接続した能動素子とをそれぞれ含む複数の発振回路を備えた発振器装置において、

前記線路および前記能動素子を形成した基板上に、多重モードの誘電体共振素子を載置するとともに、該誘電体共振素子に発生する共振周波数の異なった複数の共振モードの磁界を、前記複数の発振回路の線路にそれぞれ結合させたことを特徴としている。

このような構造により、単一の誘電体共振素子を用いて、複数の発振器を構成する。

【 0 0 0 8 】

また、この発明は、前記発振回路を 2 組設け、該 2 組の発振回路の線路を略平行に配置するとともに、該 2 つの線路の間に前記多重モードの誘電体共振素子を配置し、該誘電体共振素子の 2 つの共振モードの磁界を前記 2 つの線路にそれぞれ結合させたことを特徴としている。

このように 2 つの発振回路の略平行な 2 つの線路の間に誘電体共振素子を配置することによって、2 つの発振回路を点対称形に配置できるようにし、且つ誘電体共振素子の配置を容易にする。

【 0 0 0 9 】

また、この発明は、前記 2 つの共振モードを、 $TM_{01\delta}$ モードと $TE_{01\delta}$ モードとしたことを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

また、この発明は、前記誘電体共振素子を略円板状または略正方形板状をなす誘電体板としたことを特徴としている。この構造により、誘電体共振素子の作成を容易とする。

【 0 0 1 1 】

また、この発明の通信装置は、前記発振器装置を備えて構成したことを特徴としている。これにより、小型軽量で、低コストな通信装置を構成する。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

第 1 の実施形態に係る発振器装置で用いる誘電体共振素子の構成を図 1 ～ 図 5 を参照して説明する。

図 1 において (a) は誘電体共振器の斜視図、(b) はその上面図、(c) はその側面図である。ここで 1 は円板状の誘電体共振素子、2 はそれを所定高さに支持する支持台である。

【0 0 1 3】

図 2 は図 1 に示した誘電体共振素子の共振モードについて示している。ここで (a) ～ (e) はそれぞれ誘電体共振素子の上面から見た各モードの電界ベクトルおよび磁界ベクトルについて示している。実線の矢印は電界ベクトル、破線の矢印は磁界ベクトルである。ここでは円板状の誘電体共振素子の厚み方向（回転対称中心軸方向）に z 軸をとり、 z 軸にそれぞれ互いに直交する方向に x 軸および y 軸をとっている。

【0 0 1 4】

図 2 の (a) は z 軸回りに電界ベクトルが回る $TE_{01\delta}(z)$ モードである。磁界はこの電界ベクトルを取り巻くようにドーナツ状に生じる。(b) は x 軸に垂直な面内を磁界ベクトルが回る $TM_{01\delta}(x)$ モードである。(c) は y 軸に垂直な面内を磁界ベクトルが回る $TM_{01\delta}(y)$ モードである。また (d) は x 軸方向に垂直な面内を電界ベクトルが回る $TE_{01\delta}(x)$ モード、(e) は y 軸方向に垂直な面内を電界ベクトルが回る $TE_{01\delta}(y)$ モードである。

【0 0 1 5】

この第 1 の実施形態では、図 1 に示した誘電体共振器を載置する基板上に構成した線路に磁界結合する $TE_{01\delta}(z)$ モードと、 $TM_{01\delta}(y)$ モードとの 2 つを用いる。

【0 0 1 6】

次に、複数の共振モードの中から、所望の共振モードをどのようにして選択的に使用するかについて説明する。

【0 0 1 7】

図 1 および図 2 に示したような円板状の誘電体共振素子は、図 1 の (b) に示した C-C 断面と D-D 断面とで対称形状であるため、 $TM_{01\delta}(x)$ モードと $TM_{01\delta}(y)$ モードの共振周波数は等しい。しかし、両者の共振モードは直交しており、互いに結合していない。よって、たとえば $TM_{01\delta}(x)$ モードと結合するような線路との位置関係の場合には、この線路と $TM_{01\delta}(y)$ モードとは結合せず、選択的に $TM_{01\delta}(x)$ モードとの結合を得ることができる。したがって後述するように、2 つの発振回路の線路に、 $TE_{01\delta}(z)$ モードと $TM_{01\delta}(y)$ モードを結合させることができる。

【 0 0 1 8 】

図 3 は、図 1・図 2 に示した誘電体共振素子を用いた発振器装置の外観斜視図である。基板 2 5 の上面には線路（マイクロストリップライン）2 1 b ~ 2 4 b, 2 1 c ~ 2 4 c をそれぞれ形成している。また、基板 2 5 の上面には、FET b, FET c、チップ抵抗 R 1 b, R 2 b, R 1 c, R 2 c、チップコンデンサ C 1 b, C 1 c をそれぞれ実装している。さらに、基板 2 5 の上面には、誘電体共振素子 1 を支持台を介して取り付けられている。

【 0 0 1 9 】

図 4 は、図 3 に示した発振器装置のうち、1 組の発振器部分の等価回路図である。図 4 中の符号は、図 3 中の符号に対応している。線路 2 1 の端部は抵抗 R 1 で終端していて、もう一方の端部に FET のゲートを接続している。FET のドレインには、線路 2 2 とコンデンサ C 1 によるバイアス電圧印加回路を接続している。V b はバイアス電圧を示している。FET のソースには、抵抗 R 2 と線路 2 4 を介して接地している。FET のドレインには、スタブとしての線路 2 3 を接続している。そして、FET のソースからコンデンサ C 2 を介して発振信号を取り出すようにしている。

誘電体共振素子 1 は、線路 2 1 の所定位置に結合させている。これにより、全体に帯域反射型発振回路を構成している。

【 0 0 2 0 】

図 3 に示した発振器装置は、図 4 に示した発振器を 2 組備えたものである。但し、単一の誘電体共振素子 1 を基板 2 5 上に実装し、その実装位置を中心として

、回路を点対称に配置している。すなわち、誘電体共振素子 1 は、図 1 に示した、共振周波数の異なった、 $TE_{01\delta}(z)$ モードと、 $TM_{01\delta}(y)$ モードの 2 つの共振器として作用し、それぞれ線路 2 1 b, 2 1 c に結合する。その結果、この発振器装置は、単一の誘電体共振素子を用いながらも、周波数の異なった 2 つの発振信号を出力する 2 周波発振器装置として作用する。

【 0 0 2 1 】

このように誘電体共振素子 1 を中心として発振回路を点対称の関係に 2 組配置したことにより、面積の限られた基板上に 2 つの発振回路を構成することができ、全体に極めて小型化が図れる。しかも 2 組の発振回路用の誘電体共振素子を 2 つ基板上に配置するのではないので、誘電体共振素子間の結合を避けるための配置やシールドを施す必要もなく、その分より小型化が図れる。

【 0 0 2 2 】

図 4 に示した Γ_R は誘電体共振素子の設置位置における反射係数であり、これは次式で表される。

【 0 0 2 3 】

$$\Gamma_R = \kappa / (1 + \kappa + j 2 Q_u \delta) \quad \dots (1)$$

ここで κ は誘電体共振素子 1 と線路 2 1 との結合係数、 Q_u は基板上に実装された状態での誘電体共振素子 1 の無負荷 Q である。また、 δ は誘電体共振素子 1 の共振周波数 f_o に対する発振器の発振周波数 f の相対的なずれであり、これは次式で表される。

【 0 0 2 4 】

$$\delta = (f - f_o) / f_o \quad \dots (2)$$

FET のゲートから線路 2 1 を見た時の反射係数 Γ_R' は (1) 式を用いて次のように表される。

【 0 0 2 5 】

$$\Gamma_R' = \Gamma_R \exp(-2\theta) \quad \dots (3)$$

ここで、 θ は FET のゲートから誘電体共振素子 1 までの電気長であり、ゲートから FET を見た時の反射係数を Γ_G とすると、負性抵抗発振器の発振条件は次のとおりとなる。

【 0 0 2 6 】

$$\Gamma_R' \Gamma_G = 1 \quad \dots (4)$$

すなわち、(4) 式の関係を満たす位置 θ に共振周波数 f_0 の誘電体共振素子 1 を設置した場合に、発振周波数 f で発振することになる。

【 0 0 2 7 】

例えば、発振周波数 f の発振器を実現するために、TE 0 1 δ モードの共振周波数が f_0 である誘電体共振素子 1 を θ の位置に設置したとする。この時、誘電体共振素子 1 は他の共振モードでも共振し得るが、それらの共振周波数を f_0 とは異なる周波数にしておけば、線路 2 1 と結合したとしても、(4) 式は成立しない。よって、上記他の共振モードは発振周波数 f の発振器にとって影響を及ぼさない。このようにして所望の共振モードを選択的に用いることができる。例えば発振周波数 $f = 10.678 \text{ GHz}$ の発振器用に TE 0 1 δ モードを利用し、発振周波数 11.200 GHz の発振器用に TM 0 1 δ (y) モードを用いる。

【 0 0 2 8 】

次に、第 2 の実施形態に係る発振器装置で用いる誘電体共振素子について、図 5 を基に説明する。

図 1 に示した誘電体共振素子の製造上の変形や寸法のばらつき等が生じると、前記 TM 0 1 δ (x) モードと TM 0 1 (y) モードの共振周波数に差が生じる。この例では、利用する共振モードは TM 0 1 δ (y) モードであるので、TM 0 1 δ (x) モードの共振周波数は本来無関係である。しかし、この TM 0 1 δ (x) モードの磁界ベクトルにも線路 2 1 b, 2 1 c に直交する成分があるため、この TM 0 1 δ (x) モードも線路 2 1 b, 2 1 c に僅かながら結合する。TM 0 1 δ (x) モードと TM 0 1 (y) モードの共振周波数が等しければ問題は生じないが、僅かな差があると、線路 2 1 b, 2 1 c に共振周波数の異なった 2 つの共振器が結合することになり、不要な周波数成分が重畳された発振信号が出力されるおそれがある。

【 0 0 2 9 】

そこで、利用しない TM 0 1 δ (x) モードの共振周波数を、利用する TM 0 1 δ (y) モードの共振周波数から大きく離れるように、誘電体共振素子 1 の所

定個所を切削する。例えば、 $TM_{01\delta}(y)$ モードの電界が集中する位置で誘電体を切除することによって、 $TM_{01\delta}(y)$ モードの共振周波数を $TM_{01\delta}(x)$ モードの共振周波数より高くする。

【 0 0 3 0 】

図5はその例を示している。この図5においてハッチング部分が切除部である。(a)はC-Cを対称面として切り欠き状の除去部を設けた例である。(b)は同じくC-C面を対称面として側面部分を切り落としたような切除部を設けた例である。(c)はC-C面を対称面として2ヵ所に穴または貫通孔形状の切除部を形成した例である。(d)はC-C面に沿って $TM_{01\delta}(y)$ モードの電界が集中する個所に長孔形状の切除部を形成した例である。

【 0 0 3 1 】

これらのいずれの構造でも、 $TM_{01\delta}(x)$ の共振周波数を殆ど変化させることなく $TM_{01\delta}(y)$ モードの共振周波数を上昇させることができる。なお、これらの切除部は、実際に誘電体を切除して形成してもよいが、切除部の形状に予め成型してもよい。

【 0 0 3 2 】

逆に、利用しない $TM_{01\delta}(x)$ モードの共振周波数を、利用する $TM_{01\delta}(y)$ の共振周波数より高域にずらせるためには、D-Dの面を対称面として $TM_{01\delta}(x)$ モードの電界成分の集中する部分に切除部を形成すればよい。

【 0 0 3 3 】

上述の例では、 $TM_{01\delta}(x)$ モードと $TM_{01\delta}(y)$ モードとの共振周波数を大きく異ならせる例について述べたが、この2つのモードの共振周波数が一致していれば、 $TM_{01\delta}(x)$ モードの磁界が線路に結合しても問題とならない。

【 0 0 3 4 】

そこで、 $TM_{01\delta}(y)$ モードの共振周波数が $TM_{01\delta}(x)$ モードの共振周波数より低い場合、図5に示したようにC-C面を対称面として、 $TM_{01\delta}(y)$ モードの電界の集中する位置で誘電体を所定量切除することによって、 $TM_{01\delta}(y)$ モードの共振周波数を $TM_{01\delta}(x)$ モードの共振周波数に

一致させればよい。

【 0 0 3 5 】

逆に、 $TM_{01\delta}(x)$ モードの共振周波数が $TM_{01\delta}(y)$ モードの共振周波数より低い場合、 $D-D$ 面を対称面として、 $TM_{01\delta}(x)$ モードの電界の集中する位置で誘電体を所定量切除することによって、 $TM_{01\delta}(x)$ モードの共振周波数を $TM_{01\delta}(y)$ モードの共振周波数に一致させればよい。

【 0 0 3 6 】

次に、第 3 の実施形態に係る発振器装置について図 6 ～ 図 8 を基に説明する。

図 6 において (a) は誘電体共振器の斜視図、(b) はその上面図、(c) はその側面図である。ここで 1 は角板状の誘電体共振素子、2 はそれを所定高さに支持する支持台である。

【 0 0 3 7 】

図 7 は、図 6 に示した共振器における誘電体共振素子 1 に生じる各種共振モードについて示している。(a) は z 軸回りに電界ベクトルが回る $TE_{01\delta}(z)$ モードである。(b) は x 軸に垂直な面内を磁界ベクトルが回る $TM_{01\delta}(x)$ モードである。(c) は y 軸に垂直な面内を磁界ベクトルが回る $TM_{01\delta}(y)$ モードである。誘電体共振素子 1 の配置方向によっては、 $TM_{01\delta}(x)$ モードと $TM_{01\delta}(y)$ モードは (d), (e) のようになる。なお、図 7 では示していないが、図 2 に示したものと同様に $TE_{01\delta}(x)$ モードや $TE_{01\delta}(y)$ モードも生じる。

【 0 0 3 8 】

図 8 は誘電体共振素子の配置例を示している。このような正方形板状の誘電体共振素子 1 を備えた共振器を図 3 に示した場合と同様に基板 2 5 の上に載置するが、(a) のように、正方形板状の対向する 2 辺を線路 2 1 b, 2 1 c に対して平行に配置すれば、図 7 の (c) に示した $TM_{01\delta}(y)$ モードと線路 2 1 b または 2 1 c とが結合することになる。また、図 8 の (b) に示すように、誘電体共振素子 1 の 4 辺が線路 2 1 b, 2 1 c に対して 45° 方向を向くように配置すれば、図 7 の (e) に示した $TM_{01\delta}(y)$ モードが線路 2 1 b または 2 1 c に結合することになる。

【 0 0 3 9 】

次に、第 4 の実施形態に係る発振器装置で用いる誘電体共振素子について、図 9・図 1 0 を基に説明する。

図 6 に示したように正方形板状の誘電体共振素子を用いた場合にも、利用しない $TM_{01\delta}(x)$ モードと線路との結合も僅かながら生じる。そこで、第 2 の実施形態の場合と同様に、誘電体共振素子の所定個所に切除部を設けることによって、 $TM_{01\delta}(x)$ モードと $TM_{01\delta}(y)$ モードの共振周波数に差を持たせて、利用する共振モード ($TM_{01\delta}(y)$ モード) から不要な共振モード ($TM_{01\delta}(x)$ モード) の共振周波数を遠ざける。または、 $TM_{01\delta}(x)$ モードと $TM_{01\delta}(y)$ モードの共振周波数を一致させる。

【 0 0 4 0 】

図 9 および図 1 0 は、この第 4 の実施形態に係る発振器装置に用いる誘電体共振素子の構造を示している。

【 0 0 4 1 】

図 9 は、図 8 の (a) に示した配置の場合の例、図 1 0 は図 8 の (b) に示した配置の場合について示している。(a) は C-C を対称面として切り欠き状の除去部を設けた例である。(b) は同じく C-C 面を対称面として側面部分を切り落としたような切除部を設けた例である。(c) は C-C 面を対称面として 2 ヲ所に穴または貫通孔形状の切除部を形成した例である。(d) は C-C 面に沿って $TM_{01\delta}(y)$ モードの電界が集中する個所に長孔形状の切除部を形成した例である。

【 0 0 4 2 】

これらのいずれの構造でも、 $TM_{01\delta}(x)$ の共振周波数を殆ど変化させることなく、 $TM_{01\delta}(y)$ モードの共振周波数を上昇させることができる。なお、これらの切除部は、実際に誘電体を切除して形成してもよいが、切除部の形状に予め成型してもよい。

【 0 0 4 3 】

次に、第 5 の実施形態に係る発振器装置について図 1 1 を基に説明する。

図 1 1 の (a) は発振器装置の主要部の上面図、(b) はケースを覆った状態

での部分側面図である。ここで 3 は発振器装置全体の金属製ケースであり、基板 2 5 の上部全体を覆っている。5 a, 5 b はケース 3 に設けた調整ネジ孔であり、4 a, 4 b はそれに螺合する金属製の調整ネジである。調整ネジ孔 5 a は、調整ネジ 4 a が誘電体共振素子 1 の中心軸（回転対称の対称軸）に沿って上下動するように設けている。また、調整ネジ孔 5 b は、調整ネジ 4 b が $TM_{01\delta}(y)$ モードの電界と $TE_{01\delta}(z)$ モードの電界を共に横切る位置を上下動するように設けている。

【 0 0 4 4 】

この状態で調整ネジ 4 b を挿入するほど $TM_{01\delta}(y)$ モードと $TE_{01\delta}(z)$ モードの共振周波数が共に高くなる。また調整ネジ 4 a を挿入するほど $TE_{01\delta}(z)$ モードの共振周波数は殆ど変化しないまま $TM_{01\delta}(y)$ モードの共振周波数が高くなる。したがって、この 2 つの調整ネジ 4 a, 4 b の挿抜により上記 2 つの共振モードの共振周波数を所定値に調整することができる。すなわち 2 つの発振器の発振周波数特性を調整することができる。従って、誘電体共振素子 1 の製造上のばらつきがあっても、また基板 2 5 への実装状態で、周辺構造の影響を受けて、利用する共振モードの共振周波数が規格値からずれても、誘電体共振素子 1 の実装後に、誘電体共振素子の 2 つの共振モードの共振周波数を調整することができる。

【 0 0 4 5 】

次に、第 6 の実施形態に係る通信装置の、特にコンバータ部分の構成を図 1 2 を参照して説明する。

このコンバータは、放送衛星 (BS) および通信衛星 (CS) から送信される電波を受信して、それぞれを中間周波信号に変換するコンバータである。図 1 2 において、ANT は BS・CS 兼用アンテナの受信プローブである。LNA a, LNA b はそれぞれローノイズアンプであり、ANT からの BS 受信・CS 受信信号をそれぞれ増幅する。BPF b, BPF c はそれぞれバンドパスフィルタであり、LNA b, LNA c で増幅された信号のうち、必要周波数帯域の信号のみを通過させる。

【 0 0 4 6 】

OSC b, OSC c は、先に示した各実施形態に係る発振器であり、BS 用ローカル信号とCS 用ローカル信号をそれぞれ発生する。この2組の発振器は単一の発振器装置として構成している。

【0047】

MIX b, MIX c はミキサであり、上記ローカル信号と受信信号とをミキシングして、それぞれの中間周波信号を出力する。AMP は、その中間周波信号を増幅して後段の受信回路へ出力する。

【0048】

なお、以上に示した各実施形態では、TE_{01δ}(z)モードとTM_{01δ}(y)モードの2つの共振モードを利用して、周波数の異なった2つの発振信号を出力する発振器装置を構成したが、3つ以上の共振モードの磁界にそれぞれ結合する線路を設けるとともに、それらの線路を含む発振回路を構成すれば、周波数の異なった3つ以上の発振信号を出力する発振器装置を同様にして構成することができる。

【0049】

【発明の効果】

この発明によれば、それぞれの端部に能動素子を接続した複数の線路に、共振周波数の異なった多重モードの誘電体共振素子を結合させたことにより、単一の誘電体共振素子を用いながらも、発振周波数の異なった複数の発振器を構成することができ、全体を小型・軽量化できる。

【0050】

また、この発明によれば、線路と能動素子を含む発振回路を2組設け、該2組の発振回路の線路を略平行に配置するとともに、該2つの線路の間に前記多重モードの誘電体共振素子を配置したことにより、2つの発振回路を点対称形に配置でき、且つ発振回路を構成する基板上への誘電体共振素子の配置が容易となる。

【0051】

また、この発明によれば、前記2つの共振モードをTM_{01δ}モードとTE_{01δ}モードとしたことにより、共振周波数の異なった2つの共振モードを基板上の線路に対して容易に磁界結合させることができる。

【 0 0 5 2 】

また、この発明によれば、前記誘電体共振素子を略円板状または略正方形板状をなす誘電体板としたことにより、誘電体共振素子の作成が容易となり、低コスト化が図れる。

【 0 0 5 3 】

また、この発明によれば、前記発振器装置を備えたことにより、小型軽量で、低コストな通信装置が構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施形態に係る発振器装置に用いる誘電体共振素子の構造を示す図

【図 2】 同誘電体共振素子に生じる各共振モードの電磁界ベクトルの例を示す図

【図 3】 発振器装置の構成を示す斜視図

【図 4】 同発振器装置における一組の発振回路部分の等価回路図

【図 5】 第 2 の実施形態に係る発振器装置に用いる誘電体共振素子の構造を示す図

【図 6】 第 3 の実施形態に係る発振器装置に用いる誘電体共振素子の構造を示す図

【図 7】 同誘電体共振素子に生じる各共振モードの電磁界ベクトルの例を示す図

【図 8】 同誘電体共振素子の配置例を示す図

【図 9】 第 4 の実施形態に係る発振器装置に用いる誘電体共振素子の構造を示す図

【図 1 0】 同発振器装置に用いる誘電体共振素子の別の構造を示す図

【図 1 1】 第 5 の実施形態に係る発振器装置の主要部の構成を示す図

【図 1 2】 第 6 の実施形態に係る通信装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

1 - 誘電体共振素子

2 - 支持台

3 - ケース

4 a , 4 b - 調整ネジ

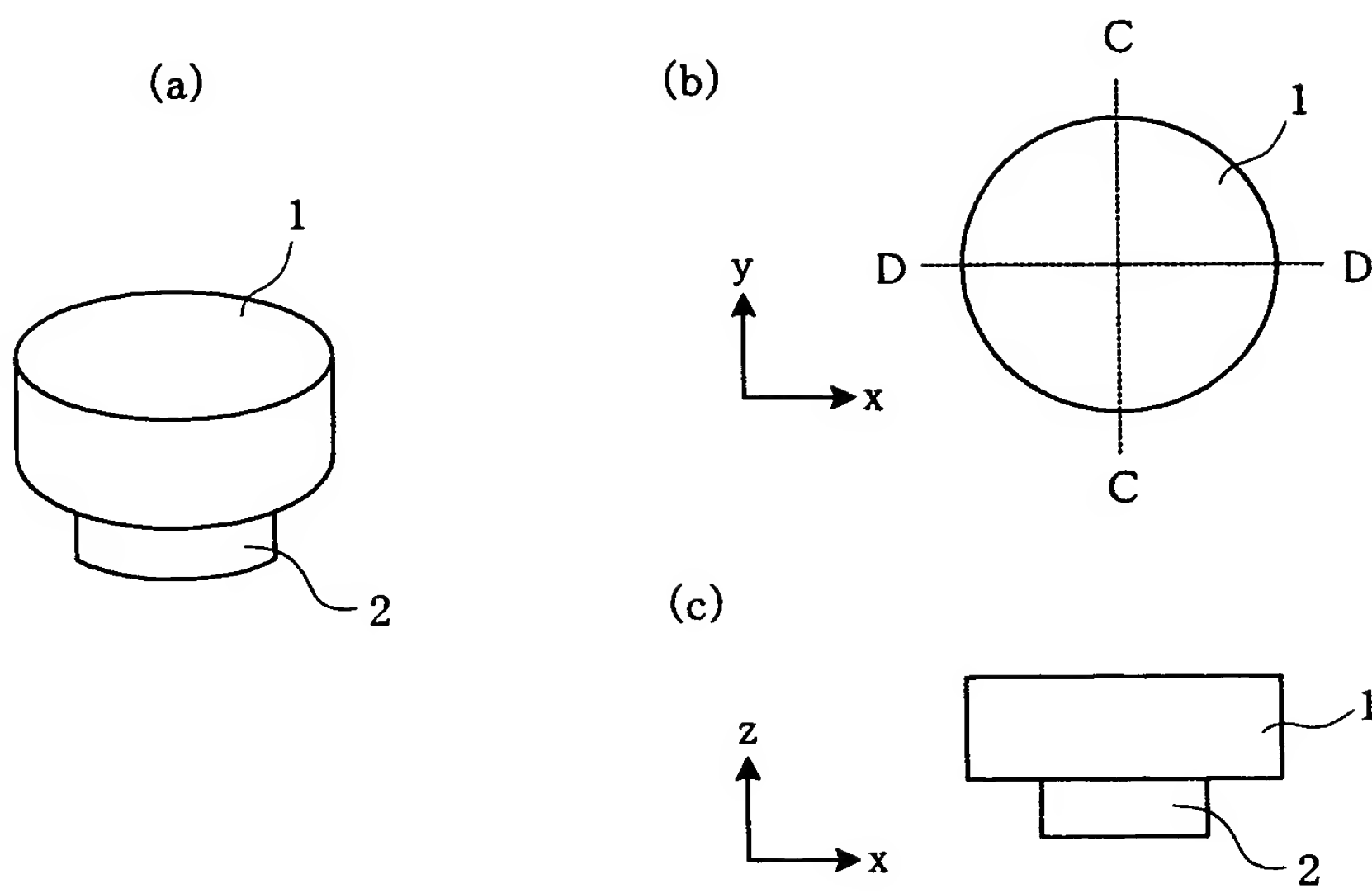
5 a , 5 b - 調整ネジ孔

2 1 ~ 2 4 - 線路

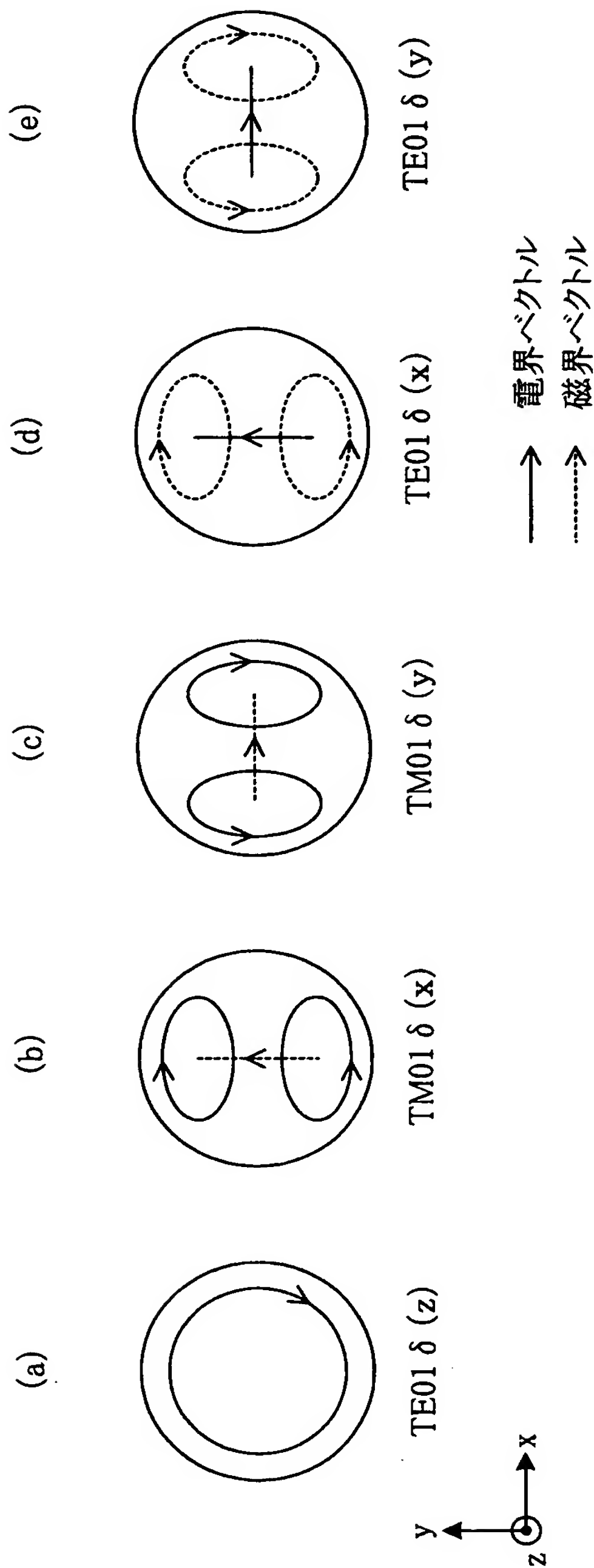
2 5 - 基板

【書類名】 図面

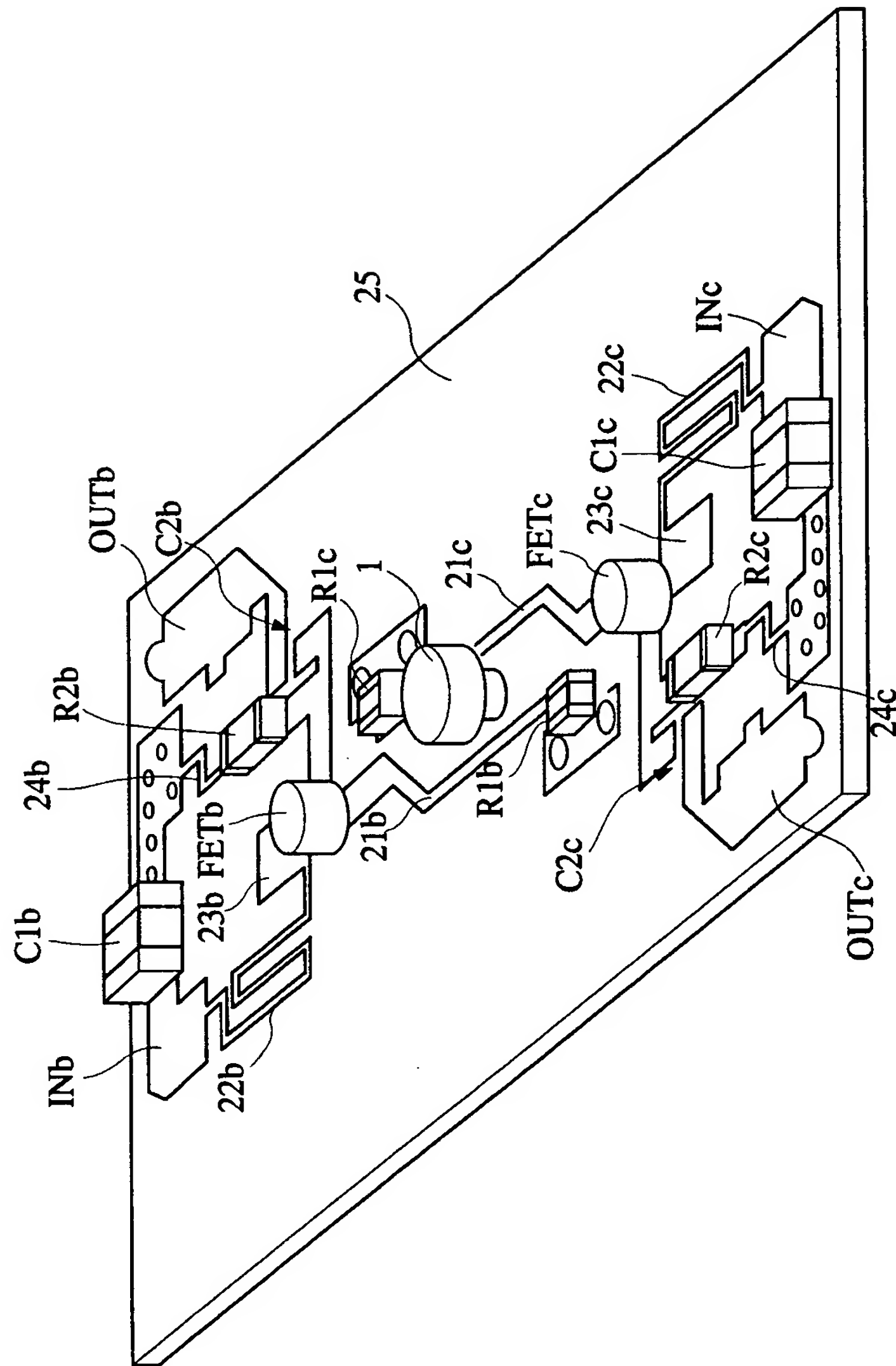
【図 1】



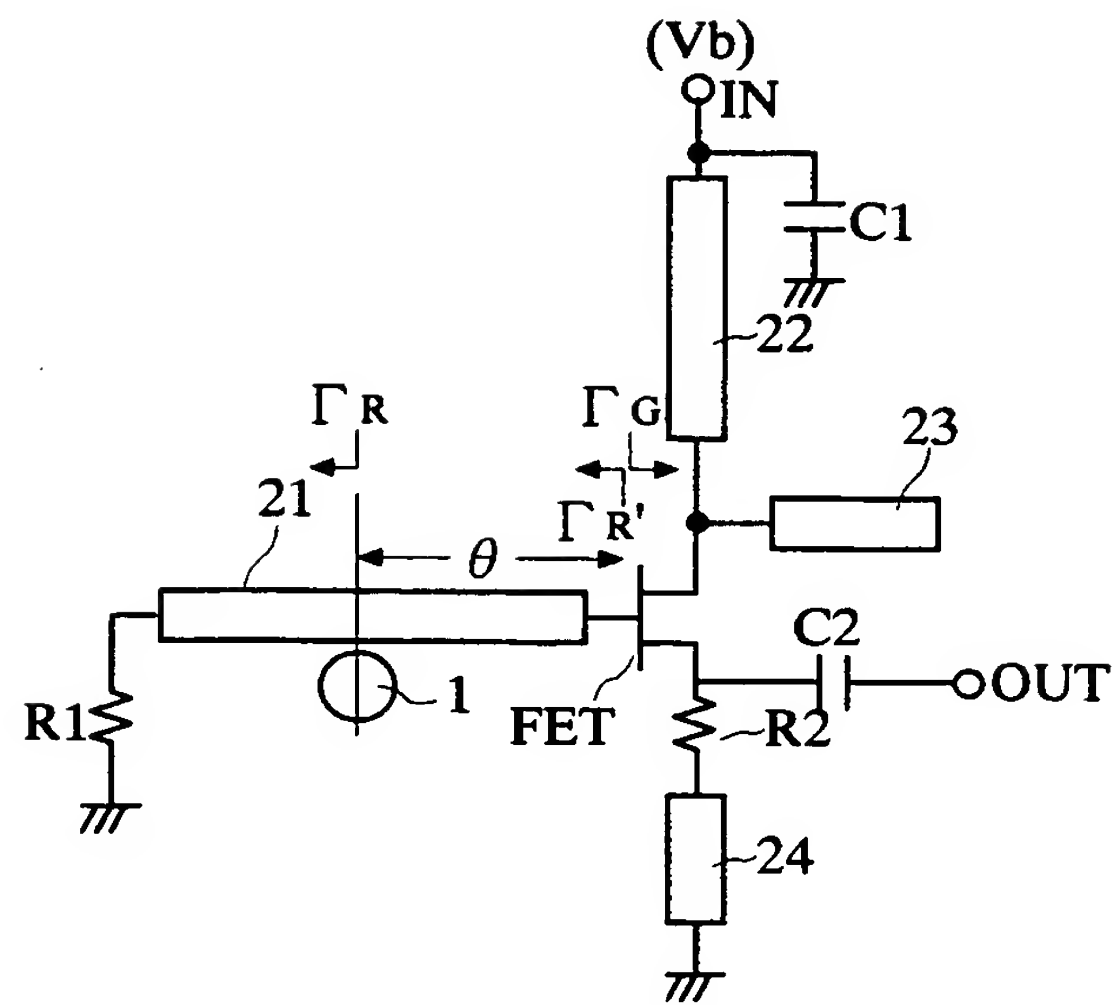
【図 2】



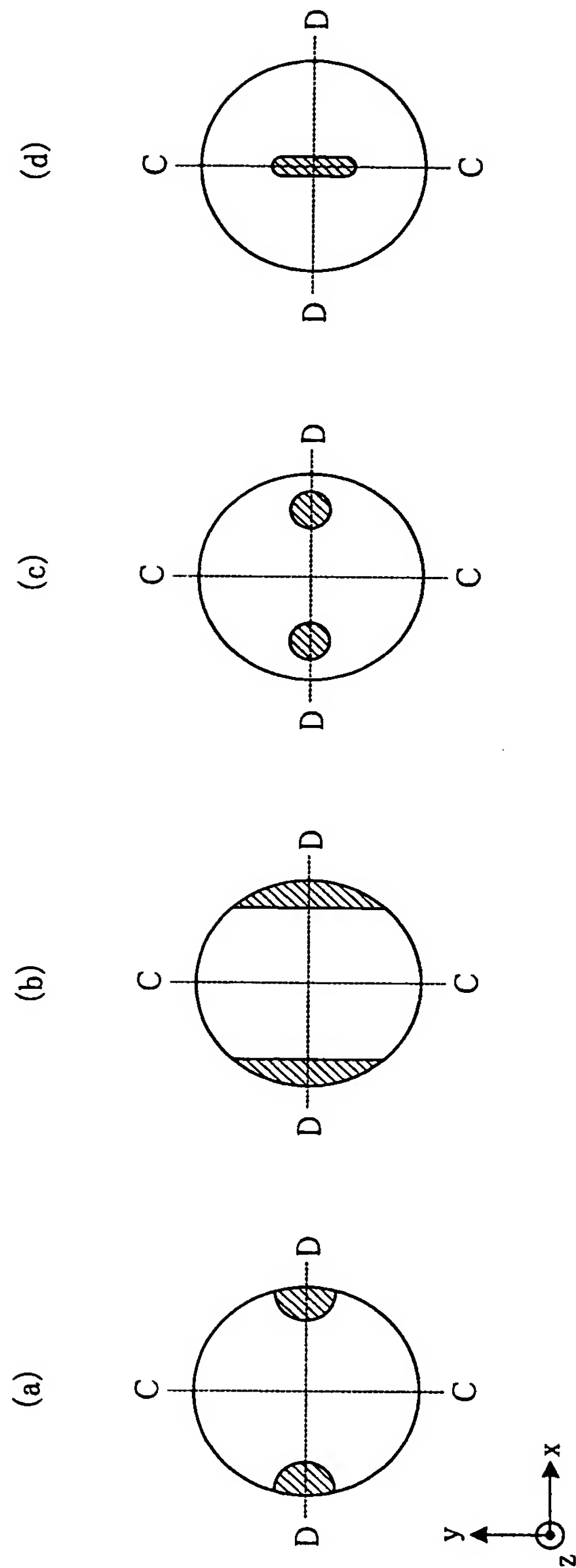
【図 3】



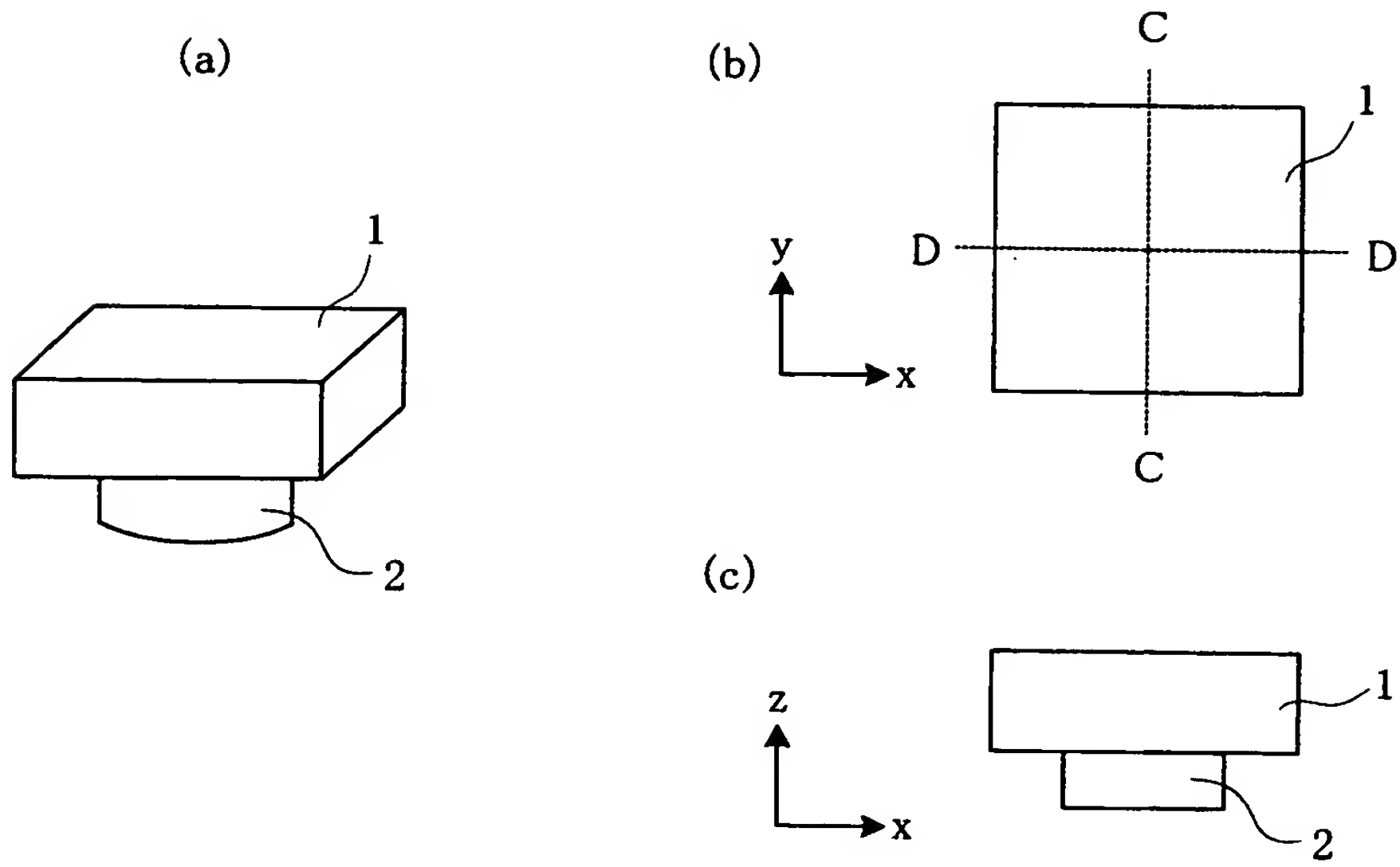
【図 4】



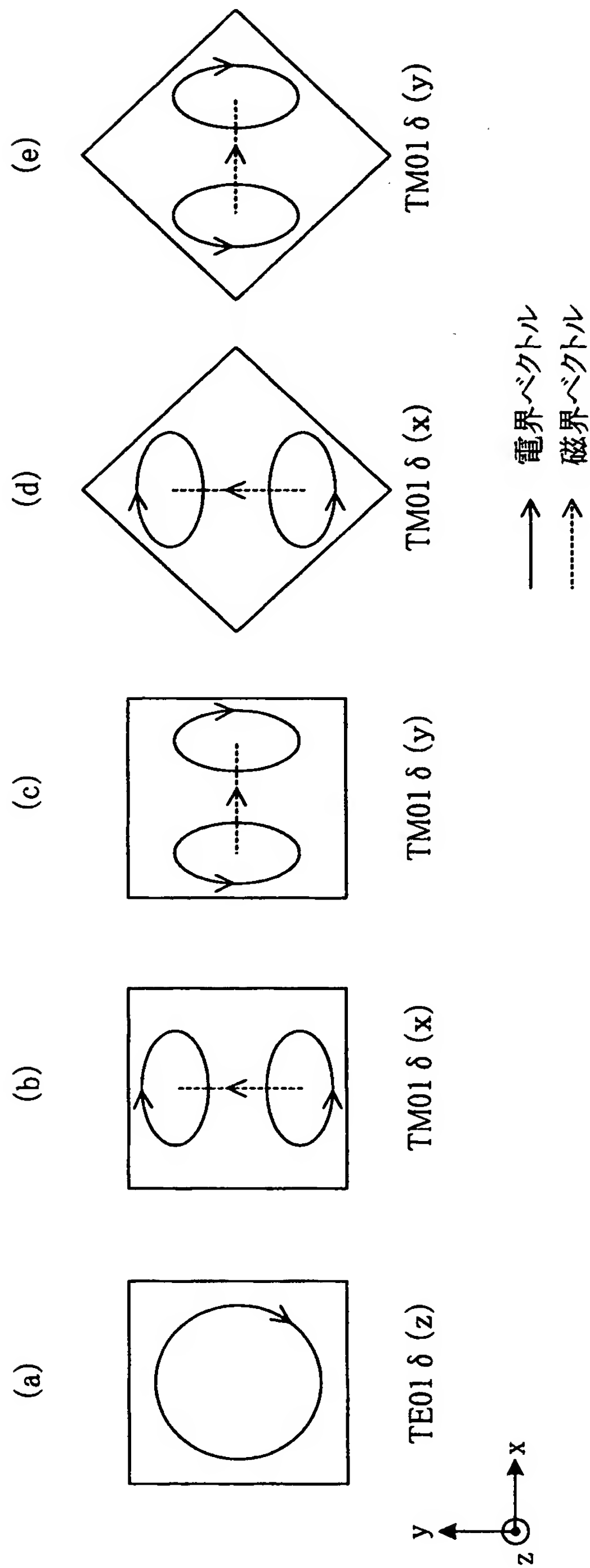
【図 5】



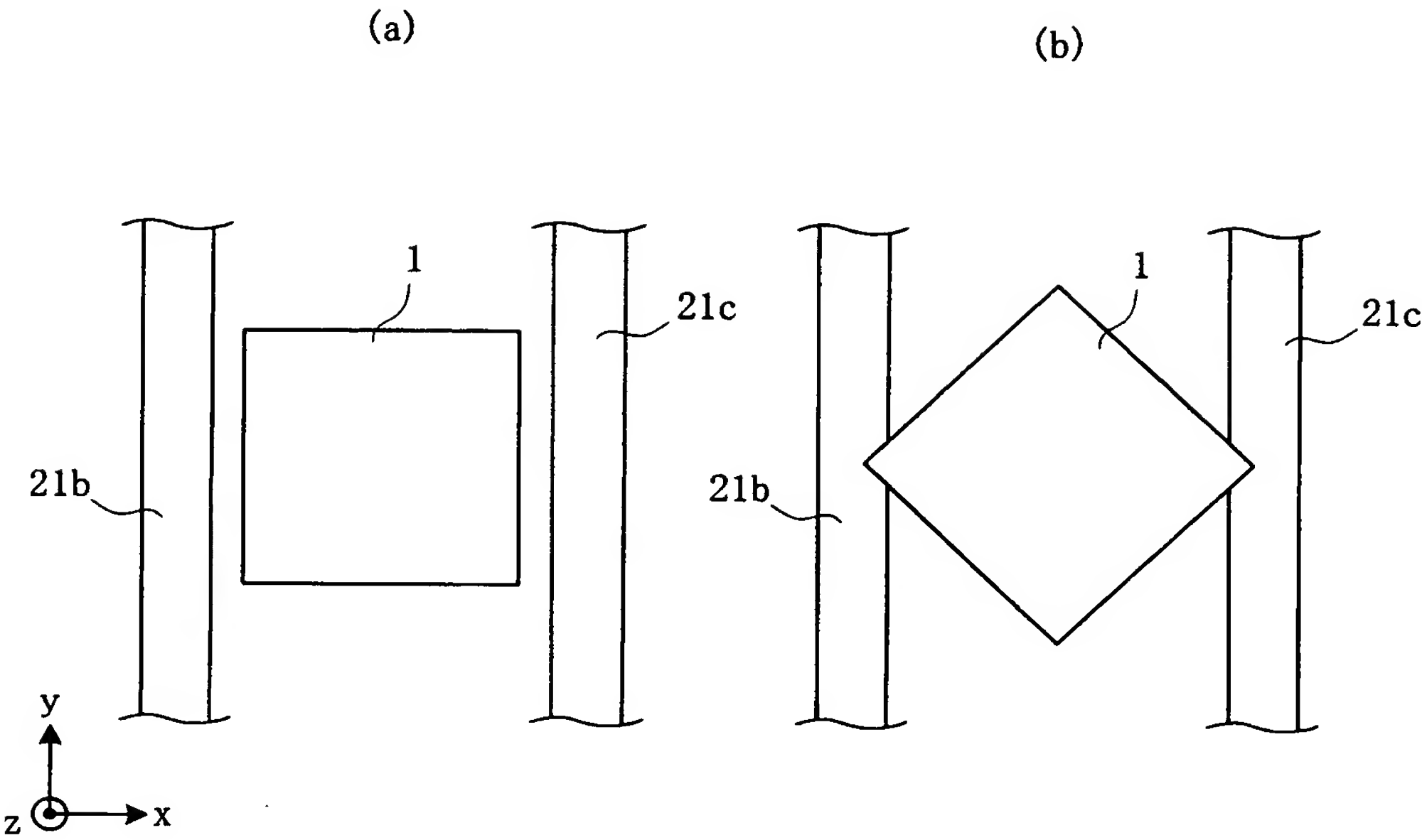
【図 6】



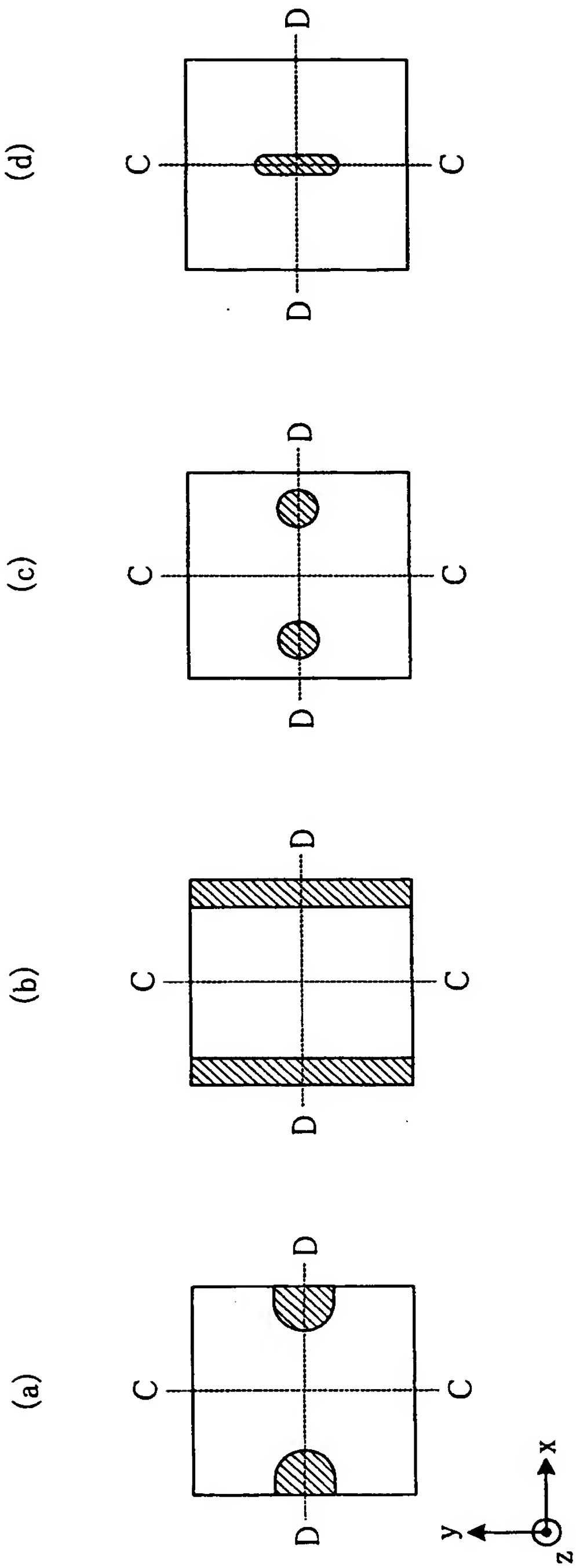
【図 7】



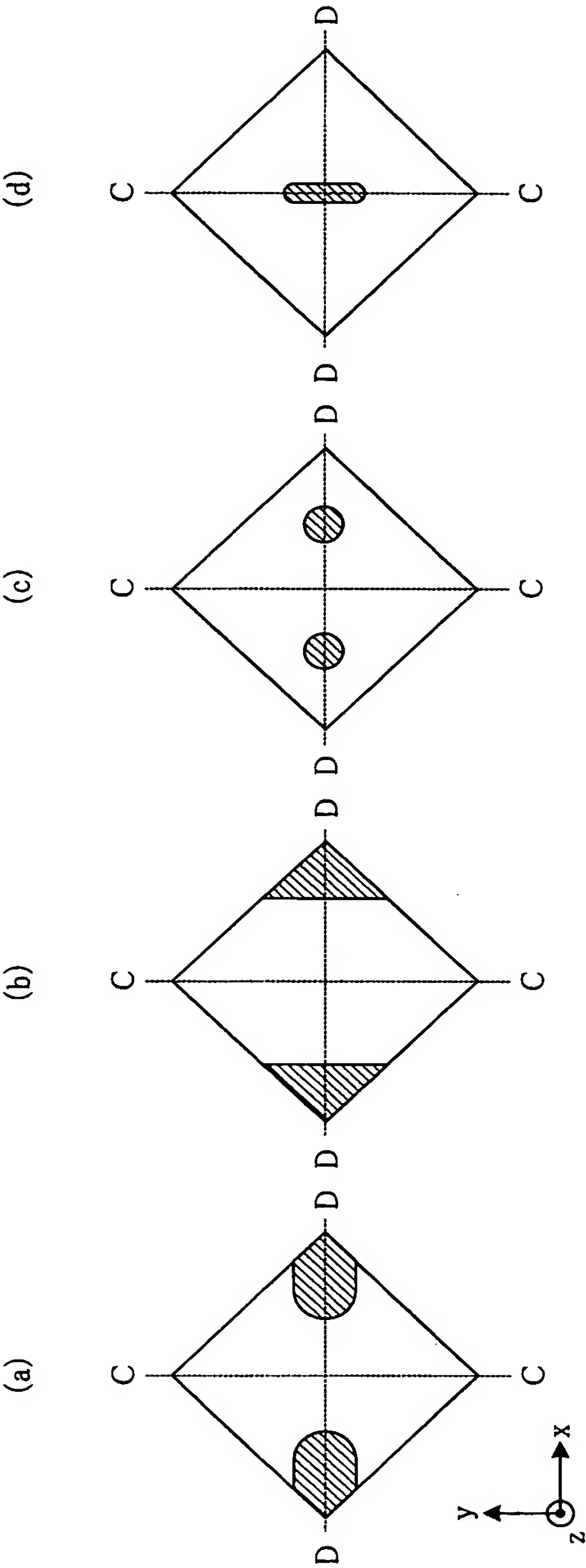
【 図 8 】



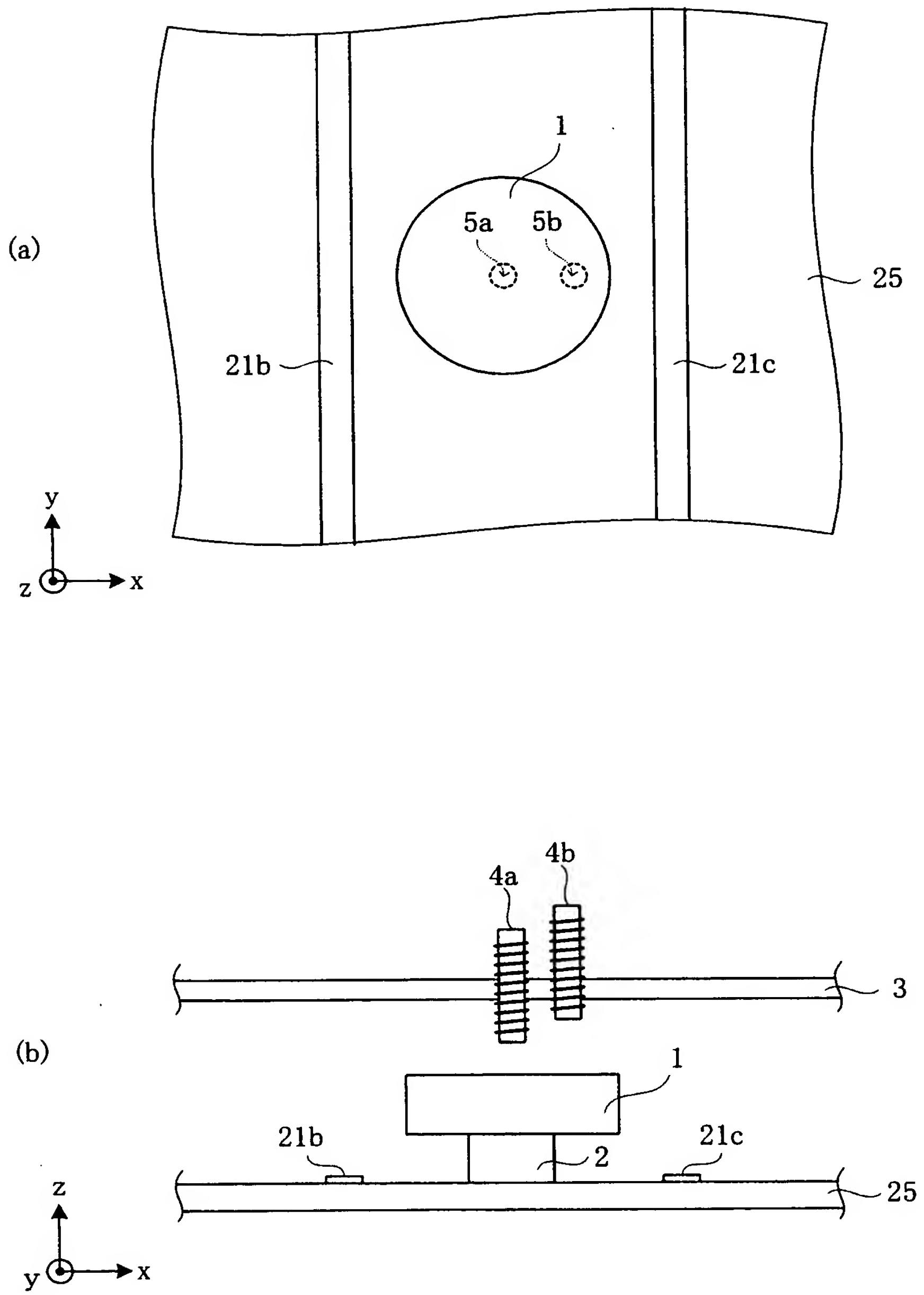
【図 9】



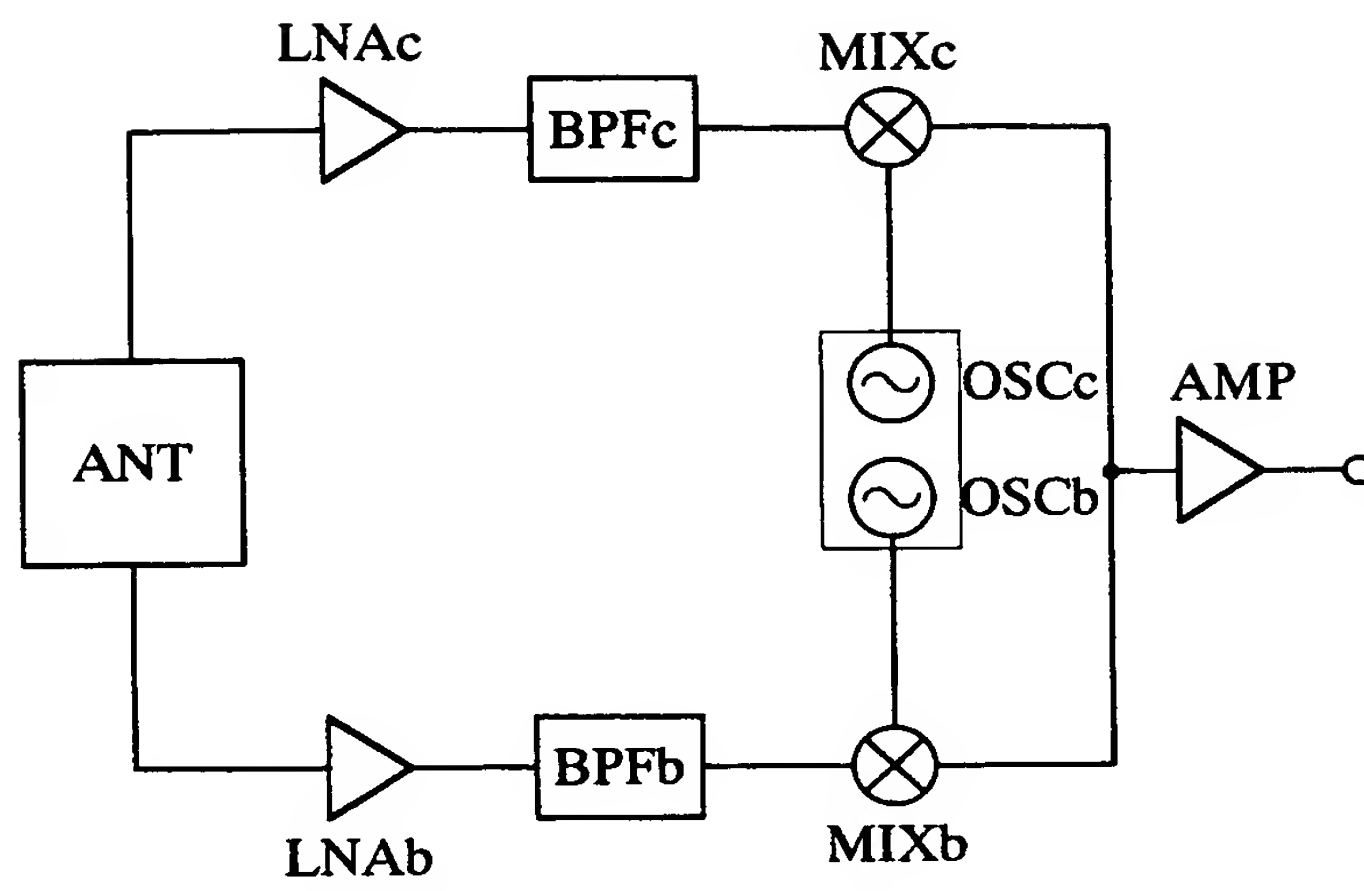
【図 1.0】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 周波数の異なった複数の発振信号を出力する発振器装置およびそれを備えた通信装置の小型化・低コスト化を図る。

【解決手段】 線路 2 1 b, 2 1 c と、能動素子である F E T b, F E T c とを含む発振回路を基板 2 5 上に 2 組設け、誘電体共振素子 1 に発生する、共振周波数の異なった 2 つの共振モード (T E 0 1 δ (z) モードと T M 0 1 δ (y) モード) の磁界を、線路 2 1 b, 2 1 c にそれぞれ結合させて、周波数の異なった 2 つの発振信号を出力する発振器装置を構成する。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 2 3 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

氏 名 株式会社村田製作所